

PENGARUH BIOAKTIVATOR EM4 DAN ADITIF TETES TEBU (*MOLASSES*) TERHADAP KANDUNGAN N, P DAN K DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR TAHU



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

NANDITA PUTRI TIAS LIANDARI

D 500 130 106

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH BIOAKTIVATOR EM4 DAN ADITIF TETES TEBU
(MOLASSES) TERHADAP KANDUNGAN N, P, DAN K DALAM
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR
TAHU**

PUBLIKASI ILMIAH

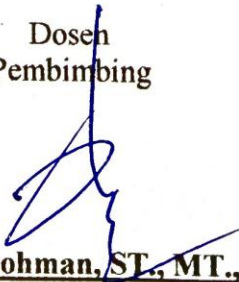
oleh:

NANDITA PUTRI TIAS LIANDARI

D 500 130 106

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing



M. Mujiburohman, ST., MT., Ph.D

NIK : 794

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH BIOAKTIVATOR EM4 DAN ADITIF TETES TEBU
(MOLASSES) TERHADAP KANDUNGAN N, P, DAN K DALAM
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR
TAHU**

NANDITA PUTRI TIAS LIANDARI

D 500 130 106

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 15 Februari 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

- 1. M. Mujiburohman, ST., MT., Ph.D
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Eni Budiyati, S.T., M.Eng
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Kusmiyati, S.T., M.T., Ph.D
(Anggota II Dewan Penguji)**

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,



Ir. H. Sri Sunarjono., M.T., Ph.D

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 27 September 2017

Penulis



Nandita Putri Tias Liandari

D 500 130 106

PENGARUH BIOAKTIVATOR EM4 DAN ADITIF TETES TEBU (*MOLASSES*) TERHADAP KANDUNGAN N, P DAN K DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR TAHU

Abstrak

Limbah cair tahu didefinisikan sebagai cairan yang dihasilkan dari sisa penggumpalan tahu yang sering disebut air dadih. Limbah pengolahan tahu dalam bentuk aslinya menimbulkan permasalahan lingkungan karena hasil degradasinya menimbulkan persenyawaan berbau busuk. Biasanya limbah cair tahu dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu. Pembuatan pupuk organik cair ditujukan selain untuk mengurangi pencemaran lingkungan, juga dapat meningkatkan nilai ekonomi dari limbah cair tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair. Variabel yang dipelajari mencakup pengaruh penambahan bioaktivator EM4 dan aditif tetes tebu terhadap kandungan N, P, dan K pada pupuk organik cair yang dihasilkan. Pada limbah cair tahu murni terdapat kandungan N 0,06% (massa), P 222,16 ppm, dan K 0,042% (massa). Dengan penambahan tetes tebu kandungan N dan K meningkat mencapai 0,1540% (massa), dan 0,500% (massa) tetapi berbanding terbalik dengan P yang semakin turun, dikarenakan adanya ketidakseimbangan sumber energi antara tetes tebu dengan EM4 serta adanya faktor lain. Kandungan N, P, dan K pada limbah cair tahu murni serta adanya penambahan EM4 dan aditif tetes tebu dapat memenuhi *standard* pupuk organik cair.

Kata Kunci: EM4, limbah cair tahu, pupuk organik cair, tetes tebu

Abstract

Tofu liquid waste is defined as liquid produced from remaining clumps of tofu which is often called whey. Tofu processing waste in the original form causes environmental problems because results of degradation give bad odor compounds. Usually tofu liquid waste is removed without processing first. The production of liquid organic fertilizer is intended not only to reduce environmental pollution, but also to increase the economic value of the liquid waste. This research aims to determine the potential of tofu liquid waste as liquid organic fertilizer. The studied variables included the effect of adding EM4 bioactivators and sugar cane additive to the N, P, and K content of the resulting liquid organic fertilizer. The pure tofu liquid waste contains N 0,06% (mass), P 222,16 ppm, and K 0.042% (mass). With the addition of molasses the content of N and K increased to 0.1540% (mass), and 0,500% (mass) but inversely, effect of P decreased due to an imbalance of energy sources between molasses with EM4 and other factors. The content of N, P, and K on pure tofu liquid waste as well as the addition of EM4 and sugarcane additive fulfil the standard liquid organic fertilizer.

Keywords: EM4, tofu liquid waste, liquid organic fertilizer, molasses

1. PENDAHULUAN

Industri tahu merupakan industri kecil yang tersebar di kota besar dan kecil. Industri tahu pada umumnya masih menggunakan teknologi sederhana dan relatif mudah sehingga kandungan protein masih banyak ikut terbuang bersama limbah tahu. Limbah industri tahu berupa limbah padat dan cair. Limbah cair tahu didefinisikan sebagai cairan yang dihasilkan dari sisa penggumpalan tahu, yang sering disebut air dadih. Limbah pengolahan tahu sendiri dalam bentuk aslinya dapat menimbulkan permasalahan lingkungan karena hasil degradasinya yang dapat menimbulkan

persenyawaan yang berbau busuk. Ampas tahu mengandung unsur mineral mikro seperti fosfor (P) 0,55% massa, kalsium (Ca) 0,72% massa, mangan (Mn) 0,38% massa, serta 36,69% senyawa lainnya. Unsur-unsur tersebut memenuhi unsur hara tanah, yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, sehingga berpotensi sebagai pupuk organik (Faisal dkk, 2015).

Limbah cair tahu dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair karena kandungan unsur hara tersebut. Penggunaan pupuk organik sendiri meningkat dari tahun ke tahun karena memiliki keunggulan dari segi pemenuhan bahan baku maupun bahan organiknya.

Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N, P dan K rendah tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah yang cukup yang sangat diperlukan tanaman. Untuk mempercepat proses pembuatan diperlukan penambahan starter mikroorganisme dan aditif tetes tebu (*molasses*). Tetes tebu berperan dalam pertumbuhan mikroba, karena mengandung sumber karbon dan nitrogen bagi ragi dalam proses fermentasi. Prinsip fermentasi yaitu pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan organisme. Mikroorganisme inilah yang digunakan untuk menjaga keseimbangan karbon (C) dan nitrogen (N) yang menjadi faktor penentu dalam proses fermentasi (Wijaya, 2008).

Berdasarkan uraian tersebut di atas seperti masalah limbah cair tahu, kandungan limbah cair tahu dan potensinya, penelitian untuk mengkaji lebih dalam mengenai pembuatan pupuk organik cair dari limbah cair tahu dengan proses fermentasi penting dilakukan.

2. METODE

Pengambilan limbah cair tahu dilakukan pada sebuah pabrik tahu di daerah Mojosongo, Surakarta. Perlakuan pertama yaitu proses fermentasi limbah cair tahu baik murni maupun yang ditambahkan EM4 serta aditif tetes tebu selama 14 hari di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta. Perlakuan kedua yaitu melakukan pengujian kadar N, P, dan K pada pupuk organik cair di Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

2.1 Alat dan Bahan

- a. Alat yang digunakan dalam pembuatan pupuk yaitu: Botol, gelas beker, gelas ukur, kaca arloji, karet hisap, pengaduk kaca, pipet ukur, dan aluminium oil.
- b. Bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk yaitu: Air, gula pasir, bioaktivator EM4, limbah cair tahu, dan tetes tebu (*molasses*).

2.2 Prosedur Penelitian

a. Pembuatan larutan EM4

Sebanyak 30 mL EM4 pekat dilarutkan dengan 30 gr gula kemudian ditambahkan dengan air sebanyak 250 mL setelah itu diaduk hingga homogen.

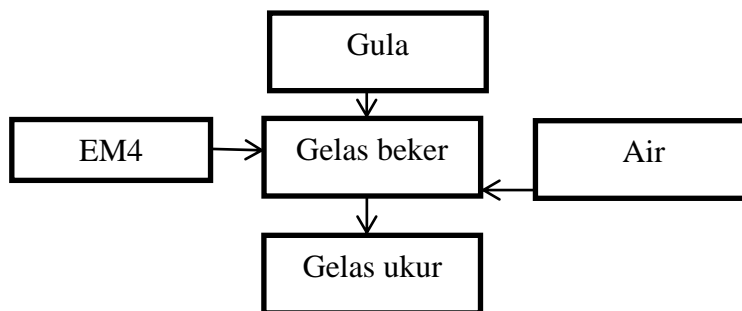
b. Persiapan larutan sampel

Menyiapkan 3 buah alat fermentasi, masing-masing diisi dengan campuran limbah cair tahu dengan komposisi tetes tebu (*molasses*) serta EM4 sebagai berikut : pada sampel 1 terdapat campuran 250 mL limbah cair tahu dengan 50 mL EM4 tanpa tetes, sedangkan sampel 2 berisi campuran 250 mL limbah cair tahu dengan 100 mL EM4 ditambahkan 3 mL *molasses*, serta pada sampel 3 berisi campuran 250 mL limbah cair tahu dengan 150 mL EM4 ditambahkan 30 mL *molasses*.

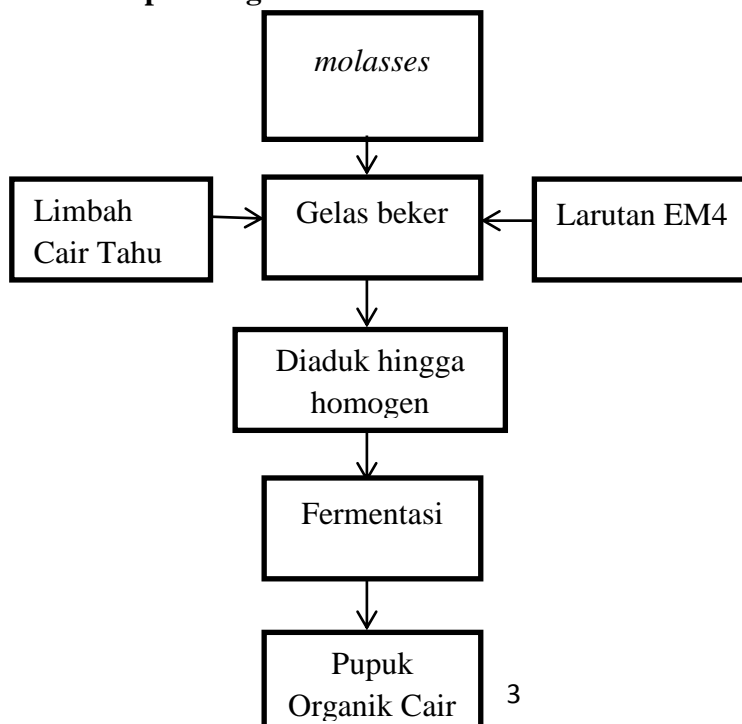
Kemudian mengaduknya hingga homogen dan mendinginkannya selama 14 hari, setelah itu melakukan pengujian terhadap kadar N- total, P_2O_5 , dan K_2O .

2.3 Diagram Blok Cara Kerja

2.3.1 Pembuatan Larutan Bioaktivator EM4



2.3.2 Pembuatan Pupuk Organik Cair



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kandungan Hara Limbah Cair Tahu Murni

Berdasarkan uji pendahuluan yang akan membuktikan bahwa limbah cair tahu dapat digunakan sebagai pupuk organik cair diantaranya dengan menganalisis kandungan unsur hara di dalam limbah cair tahu murni, yang ditunjukkan pada tabel 1 di bawah :

Tabel 1. Analisis Kadar Hara Limbah Cair Tahu Murni

Kadar	Prosentase
N total	0,06% massa
P ₂ O ₅	222,16ppm
K ₂ O	0,042% massa

(Laboratorium Fakultas Pertanian, UNS)

Dari hasil di atas dapat dibuktikan bahwa limbah cair tahu mengandung unsur hara organik seperti N-total, P₂O₅, dan K₂O yang merupakan unsur hara makro primer yang dibutuhkan dalam jumlah banyak sebagai faktor utama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dalam air nitrogen terutama terdapat sebagai protein. Sedangkan fosfor terdapat dalam persenyawaan oleh degradasi karbohidrat yang mengandung glukosa. Reaksi yang terjadi dalam proses fermentasi untuk mendapat hara nitrogen (N) adalah :

Protein → Trifosfat + Nikotinamida Adenin dinukleotida Fosfat + NH₃ + energi.....(1)

2NH₃ + 3O₂ → 2HNO₂ + 2H₂O + energi.....(2)

2HNO₂ + 2O₂ → 2HNO₃ + 2H₂O + energi.....(3)

Sedangkan untuk mendapat hara fosfor (P₂O₅) sebagai berikut :

Adenosin trifosfat + glukosa → Adenosin difosfat + glukosa 6 fosfat.....(4)

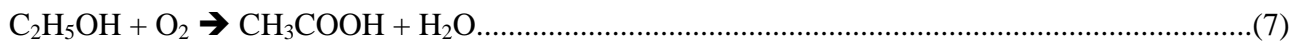
Glukosa 6 fosfat + H₂O → glukosa + fosfat.....(5)

Adanya kandungan hara pada limbah cair tahu sehingga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair.

Kandungan hara perlu dioptimalkan dengan material dari tetes tebu (*molasses*) yang berfungsi sebagai aditif untuk pertumbuhan mikroba yang pada kenyataannya dalam *molasses* mengandung karbohidrat dalam bentuk gula yang tinggi (64%) disertai nutrient yang dibutuhkan jasad renik dalam meningkatkan proses fermentasi agar dapat berlangsung dengan sempurna (Huda, 2013).

C₆H₁₂O₆ → 2C₂H₅OH + 2CO₂ + 2 ATP + 5.....(6)

Semua bahan yang mengandung alkohol, gula, pati, serta adanya sejumlah kecil unsur nitrogen, dapat dibuat menjadi asam asetat. Fermentasi asam asetat diawali oleh fermentasi alkohol oleh khamir, selanjutnya di rubah menjadi asam asetat oleh *azotobacter*.



Hal ini menunjukkan terjadinya aktivitas mikroba yang sangat berpengaruh pada proses fermentasi disertai penambahan aditif tetes tebu yang dapat meningkatkan hara dalam pembuatan pupuk organik cair.

3.2 Analisis Kandungan Unsur Hara dalam Sampel

Data hasil pengujian unsur hara makro N, P, dan K dengan berbagai variasi penambahan bioaktivator EM4 dan *molasses* yang sudah difermentasi seperti yang disajikan pada Tabel 2.

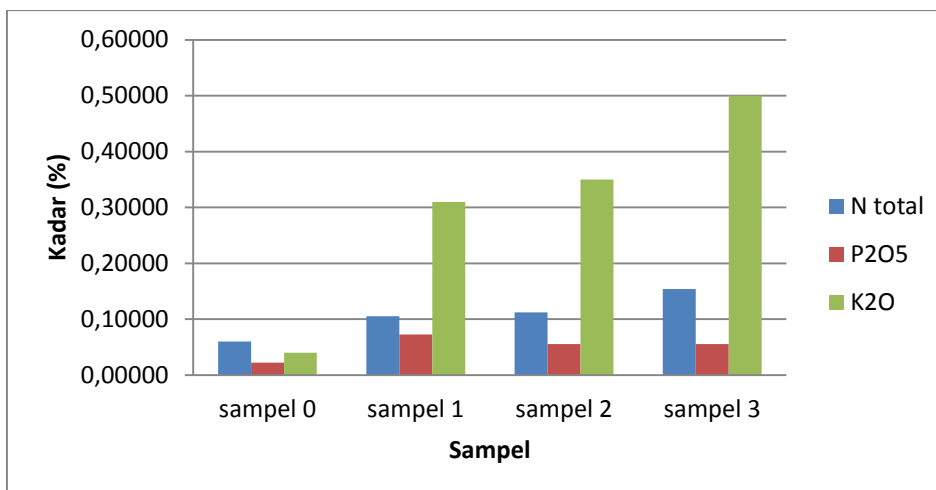
Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan N, P, dan K pada Fermentasi Limbah Cair Tahu

	N total (Metode Kjedahl) (% massa)	P₂O₅ (Destruksi HNO ₃ dan HClO ₄)	K₂O (Destruksi HNO ₃ dan HClO ₄) (% massa)
Sampel 1 250 mL Limbah Cair Tahu + 50 mL EM4	0,1050%	722,98 ppm	0,31%
Sampel 2 250 mL Limbah Cair Tahu + 100 mL EM4 + 3 mL <i>molasses</i>	0,1120%	553,97 ppm	0,35%
Sampel 3 250 mL Limbah Cair Tahu + 150 mL EM4 + 30 mL <i>molasses</i>	0,1540%	553,89 ppm	0,50%

(Laboratorium Fakultas Pertanian, UNS)

*N-total terdiri dari : N-organik + N-NH₄ + N-NO₃

Hasil pengujian analisis kandungan unsur hara dari fermentasi limbah cair tahu menunjukkan adanya peningkatan dan penurunan terhadap masing-masing kadar berdasarkan variabel yang mempengaruhinya sebagaimana dalam grafik berikut :



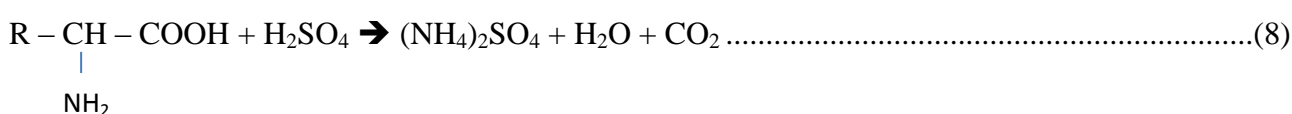
Gambar 1. Analisis Kandungan N, P, dan K pada Pupuk Organik Cair

3.3 Analisis Kadar N-total

Kadar N-total dari tabel 1 di atas menunjukkan adanya peningkatan pada kandungan unsur hara N dengan adanya penambahan aditif tetes tebu (*molasses*) 30 mL. Tingginya kandungan nitrogen pada pupuk organik cair kombinasi limbah cair tahu, EM4, dan aditif tetes tebu berdasarkan hasil penelitian dikarenakan dalam limbah cair tahu mengandung makronutrient seperti protein. Selain itu dengan adanya peranan penambahan aditif tetes tebu yang mana mengandung senyawa nitrogen serta peran bakteri EM4 dalam menyempurnakan proses fermentasi.

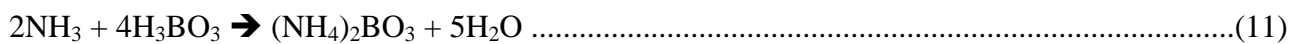
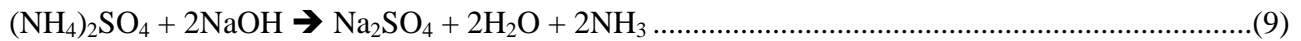
Hal ini dibuktikan pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Huda (2013) dimana dengan penambahan aditif *molasses* tertinggi dan dengan bahan baku urin sapi dapat meningkatkan kadar N total yaitu sebesar 0,362%, dan saat tidak dilakukan penambahan *molasses* hanya terdapat kadar N sebesar 0,149%. Sehingga untuk harga ini cukup memenuhi syarat untuk standar pupuk organik cair yang memiliki persyaratan batas sebesar <2%.

N total merupakan fraksi bahan organik campuran senyawa kompleks antara lain asam amino, gula amino, dan protein. Penentuan kadar nitrogen pada limbah cair tahu dengan menggunakan metode Kjeldahl meliputi tiga tahap yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Pada proses destruksi pupuk cair limbah tahu ditambahkan dengan asam sulfat pekat, dan tembaga (II) sulfat yang berfungsi sebagai katalisator. Pada proses ini terjadi dekomposisi nitrogen dengan bantuan asam sulfat pekat. Hasil akhirnya adalah larutan amonium sulfat. Reaksinya seperti berikut :

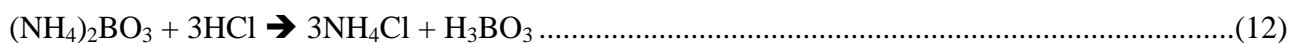


Asam Amino

Proses destilasi lanjutan dengan menambahkan NaOH dan asam borat yang ditetesi indikator conway sebagai penampung destilatnya. Destilasi ini ditambahkan basa berlebih dengan tujuan mengkonversi NH_4^+ ke NH_3 diikuti dengan mendidihkan dan mengkondensasikan NH_3 ke dalam larutan penerima (penampung destilat) asam borat. Reaksinya :



Setelah itu proses titrasi yang ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi merah muda. Setelah diperoleh %N, selanjutnya dihitung kadar proteinnya dengan mengalikan suatu faktor. Besarnya faktor perkalian N menjadi protein tergantung pada prosentase N yang menyusun protein dalam suatu bahan. Reaksinya :



3.4 Analisis Kadar P_2O_5

Hasil Analisi kadar fosfor pada limbah cair tahu murni meningkat saat dilakukan fermentasi dengan EM4 dimana EM4 menggunakan senyawa kompleks pada limbah cair tahu sebagai bahan nutrisi dalam metabolisme oleh mikroorganisme dalam membentuk senyawa yang lebih sederhana. Namun kemudian menurun saat ditambah dengan tetes tebu dan EM4 yang volumenya semakin besar. Semakin menurunnya kandungan fosfor dikarenakan ketidakseimbangan sumber energi antara limbah cair tahu, EM4, dan *molasses*. Akibatnya bakteri yang ada pada EM4 memiliki sumber energi yang lebih banyak didapat dari *molasses* sehingga bakteri tersebut mengubahnya menjadi gas metan tanpa mengubahnya menjadi makronutrient. Selain itu unsur P sendiri merupakan unsur yang tidak mudah bergerak karena mempunyai sifat dinamis. Hal tersebut serupa dengan penelitian Marlina (2016) yang mana kadar P dengan perlakuan kombinasi daun lamtoro, limbah cair tahu serta feses sapi mengalami penurunan kadar P sebesar 0,15%. Faktor lain seperti pada peran kerja enzim yang mengubah karbohidrat menjadi fosfat oleh bakteri pembentuk fosfat seperti *Bacillus megaterium*, *Aspergillus sp* yang belum ditemukan pada *molasses*. Kemungkinan lain terjadi pengendapan antara Ca^{2+} dengan ion phosphat, dikarenakan adanya penambahan *molasses* yang mempunyai kandungan Ca (Mulyaningsih, 2013).

3.5 Analisis Kadar K_2O

Hasil analisis kadar K didapatkan data bahwa pada sampel 1 0,31% ; sampel 2 0,35% dan sampel 3 0,50%. Meningkatnya kadar kalium dikarenakan adanya penambahan aditif tetes tebu

yang semakin besar disertai adanya susunan unsur pembentuk K pada tetes tebu. Serupa dengan penelitian Huda (2013) kombinasi bahan dengan bahan urin sapi tambahan aditif tetes tebu mampu meningkatkan kadar Kalium (K_2O).

3.6 Perbandingan pupuk organik cair

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kadar pupuk organik cair yang apabila dibandingkan dengan pupuk organik yang beredar di pasaran mempunyai kadar yang masih jauh seperti pupuk merk TOP G2 dengan kandungan N-total 6,04%, P_2O_5 3,47%, K 1,34%, sama halnya dengan pupuk merk HEGROW dengan kandungan N 0,45%, P_2O_5 0,16%, K_2O 1,02% (Balai Penelitian Tanah, 2009).

Selain itu penggunaan pupuk organik cair secara komersial tetap masih dibarengi dengan pupuk anorganik karena kandungan organiknya yang masih rendah namun penggunaannya tetap dalam dosis yang sudah ditetapkan. Selain itu pengaplikasian pupuk organik cair harus tepat dikarenakan kelemahan dari pupuk organik cair sendiri seperti lebih rentan terbawa erosi, tidak tahan lama, nutrisinya sedikit, viabilitas mikroorganisme rendah sehingga diperlukan metode penyimpanan yang tepat. Namun pupuk organik cair lebih efektif dalam meningkatkan tukar kation pada tanah dibandingkan pupuk kimia, bersifat higroskopis dan lebih mudah tercerna dalam tanaman, karena pupuk organik cair lebih berfungsi dalam perangsang tumbuh terutama saat tanaman mulai bertunas. Sehingga perlu diperhatikan lagi penggunaan maupun perawatan pupuk organik cair agar dapat memberikan manfaat (Kebunpedia).

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

- Limbah cair tahu dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan ketentuan standart mutu oleh Peraturan Menteri Pertanian Nomor 28/Permentan/OT.140/02/2009.
- Kadar N-total, P_2O_5 , dan K_2O pada limbah cair tahu murni berturut-turut 0,06%(massa), 222,16 ppm, 0,042%(massa) dan mengalami peningkatan saat dilakukan fermentasi dalam upaya meningkatkan unsur hara dalam pupuk organik cair.
- Dengan adanya penambahan aditif *molasses* dan EM4 dapat meningkatkan kadar unsur hara yakni pada kadar N-total dan K_2O , namun berbanding terbalik pada kadar P_2O_5 yang awalnya

mengalami kenaikan dari 222,16 ppm menjadi 722,98 ppm lama kelamaan menurun menjadi 553,89 ppm karena adanya suatu faktor.

4.2 Saran

Saran bagi penulis bagi penelitian selanjutnya, yaitu perlu adanya penelitian lanjutan dalam membuat perpaduan komposisi yang lebih banyak agar dapat membuktikan kualitas pupuk organik cair dengan hasil yang optimal, yaitu menaikkan kadar N,P dan K sesuai rentang baku mutu pupuk organik cair, perlu adanya zat tambahan yang mempunyai kandungan hara organik tinggi khususnya pada unsur fosfor dan mampu meningkatkan kandungan hara pupuk organik cair yaitu mendekati 2%.

PERSANTUNAN

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak M.Mujiburohman,ST.,MT.,Ph.D selaku dosen pembimbing penelitian atas waktu yang diberikan dan bimbingannya,
2. Pabrik Gula Sondokoro, Tasikmadu, Karanganyar yang telah memberikan kerjasamanya,
3. Pabrik Tahu rumahan Sukoharjo atas semua informasi dan kerjasamanya,
4. Prodi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret atas bimbingan dan kerjasamanya,

DAFTAR PUSTAKA

- Allahverdiev, S.R. et al., 2015. *The Silent Heroes : Effective Microorganisms Sessiz Kahramanlar : Etkin Mikroorganizmalar.* , 10(2), pp.24–28
- Diba, P.F., Susantyo, E.B. & Pratjojo, W., *Peningkatan Kadar N,P, dan K pada Pupuk Organik Cair dengan Pemanfaatan Bat Guano,*
- Faisal, M. Asri Gani, Farid Maulana, H.Daimon. 2015. *Physical and Chemical Properties of Wastewater Discharged from Tofu Industries in Banda Aceh City, Indonesia.* , 6(1053), pp.1053–1058.
- Huda, Khoirul, Latifah, Agung Tri Prasetya. 2013. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi dengan Aditif Molasses Metode Fermentasi.* Universitas Negeri Semarang
- <http://www.kebunpedia.com/threads/manfaat-dan-kelebihan-pupuk-organik-cair.5378/> diakses tanggal 14 Februari 2017
- Irmak, S. & Cil, A., 2011. The Effects of Microbial Fertilizer Application on Yield and Some Yield Elements of Peanut in Cukurova Region in Turkey. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2(1), pp.880–888.

- Javaid, A. & Bajwa, R., 2011. Field evaluation of effective microorganisms (EM) *application* for growth, nodulation, and nutrition of mung bean. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35(4), pp.443–452.
- Marlina, Susi. 2016. *Analisis N Dan P Pupuk Organik Cair Kombinasi Daun Lamtoro Limbah Tahu Dan Feses Sapi*. Surakarta
- Mulyaningsih, Rina, Wisnu Sunarto, Agung Tri Prasetyo. 2013. *Peningkatan NPK Pupuk Organik Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tepung Tulang Ayam*, 11(1). Semarang
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu
- Rahmat, B., Hartoyo, T. & Sunarya, Y., 2014. Biogas production from Tofu Liquid Waste on treated agricultural wastes. *American Journal of Agricultural and Biological Science*, 9(2), pp.226–231.
- Ratnani, R., 2011. *Kecepatan Penyerapan Zat Organik Pada Limbah Cair Industri Tahu Dengan Lumpur Aktif*. , 7(2), pp.18–24.
- Samavat, S. & Samavat, S., 2014. *The effects of fulvic acid and sugar cane molasses on yield and qualities of tomato*. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 8(3), pp.266–268
- Wijaya, K.A. 2008. *Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta